

AS HABILIDADES ALGÉBRICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O CASO DOS PRODUTOS NOTÁVEIS

Monalisa da Silva¹
Ednei Luis Becher²

Resumo: A pesquisa propõe uma análise em livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. O principal objetivo é verificar se os livros didáticos analisados – livros de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental - atendem ao que é prescrito pela BNCC em relação aos conteúdos e habilidades algébricas para que assim possamos avaliar como, e se, eles contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Desta forma, foram estabelecidos como critério de análise as habilidades propostas pela BNCC, que possibilitaram a análise da forma como os conceitos de Produtos Notáveis e os exercícios propostos pelos autores viabilizam a compreensão e a aprendizagem da Álgebra. Esta é uma investigação qualitativa, e como método de investigação, optou-se pela análise documental. Para isso foram escolhidas duas coleções aprovadas e distribuídas pelo PNLD 2020 ao Ensino Fundamental de uma escola estadual da região, no estado do Rio Grande do Sul. Dentre as análises realizadas, os resultados apresentados neste resumo referem-se a duas unidades que tratam do tema “Produtos Notáveis”. Durante a análise foi possível encontrar aspectos que se assemelham e que se diferenciam nas abordagens dos conceitos e no desenvolvimento das habilidades propostas pelos autores de ambas as coleções conforme previsto pela BNCC.

Palavras-chave: Ensino de Álgebra. Produtos Notáveis. Habilidades. Pensamento Algébrico.

1. INTRODUÇÃO

A partir de pesquisas realizadas sobre o ensino e aprendizagem da área da Educação Matemática (ALMEIDA, 2016; FIORENTINI; FERNANDES; CRISTOVÃO, 2005) assim como dos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), citado por Araújo (2008), são perceptíveis as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao aprendizado de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse período da escolarização os estudantes passam pela transição da aritmética para álgebra, o que causa grandes dificuldades no aprendizado de matemática. Isso porque segundo Almeida (2015, p. 542), acontece uma ruptura nos esquemas mentais dos estudantes e na forma como concebem a matemática.

Avaliações de larga escala como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) revelam baixos índices na proficiência dos estudantes no que se refere à matemática nas séries finais do Ensino Fundamental (ALMEIDA, 2016), apontando como uma das principais problemáticas o aprendizado mecânico dos conteúdos algébricos, o que leva os estudantes a memorizar procedimentos, sem compreender o que fazem e nem como utilizam isso em novas situações.

¹ Acadêmica de Licenciatura em Matemática, IFRS – Campus Osório; monalisasilva021@hotmail.com

² Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática; IFRS – Campus Osório; ednei.becher@osorio.ifrs.edu.br

Segundo o Guia Programa Nacional do Livro Didático (MEC, 2017), o livro didático em nível nacional é um dos principais recursos utilizados pelos professores como direcionador de suas práticas em sala de aula e, também, é importante que o professor conheça como os livros didáticos utilizados organizam e propõem o ensino e o aprendizado dos conteúdos algébricos. Neste contexto, esta investigação propôs uma análise documental em livros didáticos utilizados nas turmas de 6º a 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de um pequeno município do interior do Rio Grande do Sul.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O desenvolvimento do pensamento algébrico e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

O documento norteador desta pesquisa é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), definida como “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. (BRASIL, 2018, p.7).

A BNCC apresenta e organiza os conteúdos da disciplina de Matemática divididos em diferentes campos, reunidos sob um conjunto de aspectos fundamentais articulados entre si: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. A partir daí é estabelecido, pelo documento, cinco unidades temáticas dentro da disciplina, para o Ensino Fundamental: *Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística* (BRASIL, 2018). Uma diferença, em relação a documentos anteriores, é que o eixo *Álgebra* estava integrado ao eixo *Números* e pela organização proposta pela BNCC ele passa a ser tratado individualmente.

A unidade *Álgebra* tem objetivo de desenvolver o pensamento algébrico e suas ideias fundamentais: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Em síntese, deve-se enfatizar o desenvolvimento do pensamento algébrico, o estabelecimento de generalizações, reconhecimento de sequências, análise da interdependência entre grandezas distintas, bem como a resolução de problemas com equações ou inequações (BRASIL, 2018).

Pensamento algébrico é um termo que pode suscitar diferentes interpretações, assim adotaremos neste trabalho a definição utilizada por Almeida (2016), segundo a qual o pensamento algébrico consiste na capacidade de analisar e estabelecer relações; de expressar

ou explicar a estrutura de um problema; de generalizar; de operar com o desconhecido como se fosse conhecido e de produzir significado para a linguagem e os objetos algébricos.

Nesta mesma linha, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) apontam que o pensamento algébrico é um tipo especial de pensamento que pode se manifestar em diferentes campos da Matemática, e em outras áreas de conhecimento. Sendo assim, podemos afirmar que existem diferentes formas de expressar o pensamento algébrico, que vão desde a linguagem natural, linguagem aritmética, linguagem geométrica e até por meio da criação de uma linguagem específica, ou seja, por meio de uma linguagem algébrica de natureza simbólica.

Em relação aos resultados de avaliações externas, o SAEB 2017 (INEP, 2017) evidencia que cerca de 70% dos estudantes do 9º ano apresentaram aprendizagem insuficiente em matemática e, com relação ao aprendizado de álgebra, essa avaliação indica que os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (BRASIL, 1998, p. 115).

Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), o pensamento algébrico se potencializa gradativamente de acordo com o desenvolvimento do aluno com uso de uma linguagem mais apropriada a ele. Portanto, uma introdução precoce e desprovida de significado, através de uma linguagem simbólica abstrata, pode ser um agravante para o fracasso na aprendizagem e no desenvolvimento algébrico deste aluno.

Segundo Cordeiro e Oliveira (2015), pode-se perceber um predomínio de uma sistemática tradicional no ensino de Matemática no Ensino Fundamental, o que faz com que os alunos estejam acostumados com um ensino através de fixação e treino por meio de exercícios estratégicos. O que parece deixar esses alunos “treinados” a resolver os exercícios que tenham sempre a mesma forma, as mesmas características e que possam ser resolvidos de acordo com um modelo pronto. De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009), quando se faz uso de uma simbologia sem significado aos alunos, tornamos o ensino um jogo de manipulação, baseado em uma prática repetitiva de exercícios ou, quando se enfatiza apenas as propriedades das estruturas algébricas, corre-se o risco de tornar tal conteúdo incompreensível para o aluno.

2.2 O livro didático

O livro didático é um dos recursos com maior influência na prática em sala de aula no Brasil (SILVA, 2007). Contudo, para que esse recurso seja mesmo significativo, é preciso que os professores analisem a qualidade e a coerência deste material, identificando possíveis

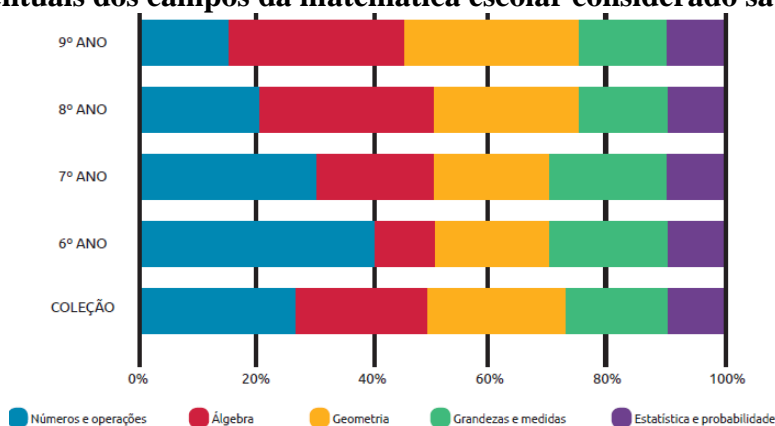
equivocos que o livro didático pode apresentar (BRASIL, 1998) e também que escolham um livro adequado a sua metodologia de trabalho e ao currículo da escola.

Neste sentido, segundo Batista (2001, p. 29), o livro didático pode ser considerado um organizador da prática docente e não o currículo em si. Os livros têm o papel de apresentar os conteúdos a serem desenvolvidos, a forma como poderão ser desenvolvidos, assim como propostas de atividades. Ao analisar livros didáticos, conforme o autor citado, pode-se perceber com frequência a existência de falhas na sua comunicação com o leitor, às vezes na forma de apresentação do conteúdo, nas atividades propostas, no desenvolvimento dos conceitos no decorrer das páginas, ou até mesmo de inadequação à realidade dos alunos. Por esse motivo destaca-se a importância de utilizar diversos livros, mas, também, variados recursos pedagógicos, para oferecer ao aluno uma vasta fonte de informações.

Por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é possível avaliar, indicar, comprar e distribuir materiais didáticos que são fornecidos gratuitamente aos estudantes das escolas públicas em todo o país e, também é possível identificar o perfil de ensino de Matemática a que se propõe o Programa, a partir dos editais que orientam a participação das editoras interessadas.

Uma das análises importantes a serem realizadas ao escolher determinada coleção, é quanto à distribuição de cada eixo temático estudado em cada um dos volumes, o que nos permite verificar se algum eixo é insuficientemente abordado em determinado volume da coleção ou mesmo na coleção como um todo. O Guia PNLD 2017 apresenta uma distribuição destes eixos que se julga apropriada para essa fase do ensino, como mostra a Figura 1.

Figura 1- Percentuais dos campos da matemática escolar considerado satisfatório.



Fonte: Guia PNLD 2017, p. 24.

Estes são os percentuais de distribuição considerados satisfatórios pelo guia do PNLD segundo seus critérios, que podem ser considerados como base pelos professores ao selecionar seus livros. Outro fator que influencia na escolha do livro didático pelas escolas é a maneira como a escola organiza sua grade curricular. Sendo assim, o livro escolhido precisa suprir as necessidades da escola de acordo a organização de suas disciplinas ao longo do Ensino Fundamental

3. METODOLOGIA

Esta é uma investigação qualitativa e exploratória que utiliza a análise documental como método investigativo. A definição de pesquisa exploratória adotada é apresentada por Severino (2007, p. 123), segundo a qual “a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto. Na verdade, ela é uma preparação para a pesquisa explicativa”.

Segundo Gil (2008), a pesquisa documental é semelhante à pesquisa bibliográfica, tendo como diferença a natureza das fontes. Se, por um lado, a pesquisa bibliográfica utiliza fundamentalmente contribuições de diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental utiliza materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Os livros didáticos de matemática analisados fazem parte do PNLD - 2020, referente aos anos finais do ensino fundamental. Estes livros foram escolhidos por uma escola estadual do Município de Maquiné- RS. Após a escolha da escola tomada como referência para as análises, foram então verificadas as duas coleções escolhidas pela escola como a 1ª opção e como a 2ª opção, registradas conforme o comprovante de escolha PNLD. Os livros didáticos escolhidos e analisados são das coleções: *A conquista da Matemática(L1)* e *Matemática Bianchini(L2)* como apresentado no quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1: Dados das coleções escolhidas para análise.

<i>Coleção</i>	<i>1º Autor</i>	<i>Ano de Publicação</i>	<i>Editora</i>
<i>A conquista da matemática</i>	<i>José Ruy Giovanni Júnior</i>	2018	FTD
<i>Matemática Bianchini</i>	<i>Edwaldo Bianchini</i>	2018	Moderna

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

As análises foram realizadas em cinco etapas: Análise visual e estrutural das coleções; Quantificação da distribuição dos eixos temáticos e dos conteúdos trabalhados em cada um dos quatro volumes das duas coleções; Seleção das unidades consideradas algébricas e, dentre estas unidades, foram selecionadas aquelas referentes ao conteúdo de produtos notáveis; Análise das unidades e finalmente uma Análise final que buscou integrar todas as etapas anteriores para a elaboração de um parecer global sobre as obras analisadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise da coleção *A conquista da matemática*, José Ruy Giovanni Júnior (2018, FTD)

A coleção *A conquista Matemática*, faz uma distribuição em que o eixo referente a Álgebra compõe 19% do total dos eixos trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental. Dentre os temas trabalhados está a unidade escolhida para esta análise, que se refere aos Produtos Notáveis, esta se encontra no livro do 9º ano. A análise realizada se propôs a identificar como são apresentados por este livro os conceitos e exercícios, a fim de desenvolver a habilidade abaixo destinada a esta unidade, esta habilidade propõe que o aluno deve:

EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau. (BRASIL, 2018, p. 317)

Já na abertura desta unidade o autor mostra que muitos temas estudados nas aulas de Matemática estão interligados e podem ser estudados por vias distintas e que, no caso dos produtos notáveis, é destacado como a representação geométrica ajuda a entender a manipulação algébrica. Os processos de fatoração de expressões algébricas são apresentados detalhadamente, buscando sempre relacioná-los com os produtos notáveis, utilizando representações e diagramas a fim de facilitar o entendimento do aluno.

Sobre propostas de atividades que atrelam o eixo Geometria ao de Álgebra, os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) (1997) afirmam “ser interessante também propor situações em que os alunos possam investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-los simbolicamente. (BRASIL, 1997, p.117)

Neste sentido, o uso da Geometria para contextualizar os conceitos algébricos pode ser uma ferramenta importante para o ensino de Álgebra, a fim de tornar seu ensino mais interessante e potencialmente motivador. As representações geométricas auxiliam na organização do pensamento lógico e, além de representar a figura, ajuda na capacidade de expressar algebricamente um pensamento, estabelecer relações e fazer generalizações (LORENZATO, 1995). Além disso, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), apontam que o pensamento algébrico pode ser expressado de diferentes formas, como a linguagem natural, linguagem aritmética e até mesmo a linguagem geométrica.

Por outro lado, Linz e Gimenez (1997, p. 107) chamam essas abordagens de “facilitadoras”, no sentido de que esses recursos parecem amenizar os problemas no ensino-aprendizagem, especialmente por substituir a prática “letrista” tradicional por algo mais agradável, mas ainda assim, deixando diversos problemas.

Esta unidade apresenta uma predominância de manipulações algébricas nos exercícios, o que culmina no estudo de fatoração de polinômio. No que se refere à habilidade a ela atribuída (EF09MA09), considera-se contemplada nos exercícios apresentados ao longo da unidade, como por exemplo, em problemas característicos da unidade onde é proposto que se relacione conceitos algébricos e geométricos, já que para manipular as expressões obtidas no cálculo das áreas ele precisa anteriormente interpretar o problema de forma geométrica, e então, aplicar as operações envolvendo fatoração e cálculo do valor numérico de uma expressão.

Desta forma o aluno pode, por meio destes problemas propostos pelo livro, compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau. Considerando que o autor propõe resoluções de problemas e também que os alunos proponham situações problemas que se encaixem em determinados dados fornecidos pelo exercício.

4.2 Análise da coleção Matemática Bianchini, Edwaldo Bianchini (2018, Moderna)

A coleção *Matemática Bianchini*, faz uma distribuição em que o eixo referente a Álgebra compõe 21% do total dos eixos trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental e,

dentre os temas trabalhados está a unidade Produtos Notáveis, a qual se encontra no livro do 8º ano. A análise realizada nesta unidade se propôs a identificar como são apresentados por este livro os conceitos e exercícios, a fim de desenvolver habilidades abaixo destinadas a essa etapa, estas habilidades propõem que o aluno deve:

EF08MA06 - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.

EF08MA09 - Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.

EF08MA10 - Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.

EF08MA11 - Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes. (BRASIL, 2018, p. 313)

Ao longo desta unidade, o autor apresenta aplicações em expressões algébricas, de conceitos já estudados, utilizando, por exemplo, operações com números naturais e suas respectivas propriedades. Inicialmente, são considerados alguns produtos notáveis cuja frequência no cálculo algébrico justificam um estudo sistematizado sobre o desenvolvimento dessas expressões na forma de polinômios, como por exemplo soma e diferença de quadrados.

Além disso, o autor utiliza diferentes contextualizações, como representações por meio de diálogos em que é possível perceber elementos que possibilitam principalmente o desenvolvimento de parte da habilidade EF08MA06. É contemplado que diz respeito à resolução de problemas envolvendo o cálculo do valor numérico de expressões algébricas, fazendo uso das propriedades das operações. Mas a habilidade propõe também que os alunos elaborem estes problemas, sendo esta segunda parte contemplada ao longo da unidade nos exercícios propostos.

As habilidades EF08MA10 e EF08MA11 são similares, porém a primeira trata de sequências não recursivas e a segunda de sequências recursivas, sendo ambas contempladas pela coleção. São exploradas as sequências com aplicações, por exemplo, no jogo de xadrez e por meio de fluxogramas que possibilitam ao aluno encontrar as regularidades existentes, para que assim possa indicar qual o seguinte elemento, podendo ele ser numeral ou figural. O autor define estas sequências da seguinte maneira:

As sequências não recursivas são aleatórias, casuais, não podem ter seus termos determinados por uma regra. Por exemplo, a sequência dos números obtidos na face superior jogando-se um dado determinada quantidade de vezes. Outro exemplo é a sequência dos números primos: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ... As sequências recursivas são aquelas nas quais podemos obter qualquer de seus elementos ou termos

recorrendo à posição em que ele ocupa na sequência e/ou a uma regra ou lei de formação conhecida. (BIANCHINI, 2018, p. 156)

Quanto à habilidade EF08MA09, pode-se dizer que ela é parcialmente contemplada, visto que encontramos exercícios em que os alunos podem resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$, porém não há nenhuma proposta de atividade envolvendo tecnologias. Inclusive, vale destacar que o uso das tecnologias em sala de aula não é uma tendência que o autor prioriza nesta coleção.

5. CONCLUSÃO

A análise das unidades referentes ao conteúdo Produtos Notáveis das duas coleções selecionadas possibilitou algumas comparações entre as coleções, a fim de encontrar aspectos relevantes ao desenvolvimento das habilidades algébricas propostas. Comparando as unidades algébricas que tratam o conteúdo de Produtos Notáveis percebemos a ênfase dada pelos autores nas habilidades previstas pela BNCC. Considerando que as coleções analisadas foram escritas após a implementação da Base Nacional Comum Curricular, pode-se afirmar que as unidades analisadas dos livros das duas coleções estão adequadas ao desenvolvimento das habilidades e competências previstas por este documento.

Considerando as diferenças e similaridades entre ambas as coleções, podemos destacar alguns fatores que implicam diretamente no desenvolvimento das habilidades algébricas propostas. Entre eles está o fato de que o mesmo conteúdo está sendo trabalhado em anos diferentes do Ensino Fundamental, enquanto em L1 Produtos notáveis são vistos no 9º ano do Ensino Fundamental, em L2 o conteúdo é trabalhado no 8º ano. Portanto, em L1 o autor propõe habilidades referentes ao 9º ano e em L2 habilidades referentes ao 8º ano, desta forma, as coleções propõem habilidades diferentes à unidade referente aos Produtos Notáveis. Este fator é relevante uma vez que o professor precisa, ao analisar as coleções, selecionar o livro didático que atenda à demanda necessária para alcançar seus objetivos em sala de aula.

Os conteúdos programáticos da escola e a distribuição dos mesmos nos diferentes volumes do livro devem estar alinhados, para que os conteúdos de um ano letivo não estejam distribuídos em volumes diferentes. Neste sentido, ainda cabe destacar que as duas coleções foram escolhidas pelos mesmos professores, assim, neste caso, se observa que eles não se atentaram a isso, escolhendo uma coleção a distribuição diferente. Assim, embora os tenham

escolhido a coleção L1 a coleção L2 é aquela que apresenta maior correlação entre o conteúdo programático e a distribuição dos conteúdos nos diferentes volumes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico: um modelo para os problemas de partilha de quantidade**. Tese de doutorado em Ensino de Ciências e Matemática – UFRPE. Recife, 2016.

ARAÚJO, Elizabeth Adorno De. **Ensino de álgebra e formação de professores**. *Educação Matemática e Pesquisa*, v. 10, n. 2, p. 331-346, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/1740/1130>>. Acesso em: 24 out. 2020

BATISTA, A. A. G. (Elab.) **Recomendações para uma política pública de livros didáticos**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

BRASIL. MEC. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192> Acesso em: 20/04/2020.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago. **As metodologias de ensino predominantes nas salas de aula**. VIII Encontro de pesquisa em educação, Uberlândia, set. 2015.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um repensar... a Educação Algébrica elementar**. *Pro-Posições*, v. 4, n.1 (10), p. 78-91, 1993.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Antonio Carlos Gil. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIOVANNI, José Ruy Júnior. **A conquista da matemática**. 4ª edição. São Paulo: FTD, 2018.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática Bianchini**. 9ª edição. São Paulo: Moderna, 2018.

LINS, R. C; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. 4 ed. 176 p. Campinas: Papirus Editora, 1997.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3-13, 1º semestre 1995.

MEC, Ministério da Educação e do Desporto. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Guia Nacional de Livros Didáticos: Matemática de 6º ao 9º anos**. Brasília, 2017.



PONTE, J. P.; BRANCO, N; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC, 2009.**

SILVA, U. A. **Análise da abordagem de Função adotada em Livros Didáticos de Matemática da Educação Básica.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC. 110 f. São Paulo, 2007.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico, 2007.